

АХМЕТЗЯНОВ Марсель Равилович

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ФОНАХ В УСЛОВИЯХ
ПРЕДКАМЬЯ ТАТАРСТАНА

06.01.01 - общее земледелие

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Диссертационная работа выполнена на кафедре общего земледелия Казанской государственной сельскохозяйственной академии в 1996-2001 гг.

Научный руководитель: заслуженный деятель науки РФ, заслуженный агроном РТ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Х. Х. Хабибрахманов**

Официальные оппоненты: заслуженный работник сельского хозяйства РФ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор **И. А. Чуданов**

кандидат сельскохозяйственных наук
Л. Ф. Лигагаева

Ведущая организация: ГУ «Татарский научно-исследовательский институт агрохимии и почвоведения Российской академии сельскохозяйственных наук»

Защита состоится " " _____ 2003 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д. 120.47.01 при Самарской государственной сельскохозяйственной академии.

Адрес: 446442, Самарская область, г. Кинель-4, п. Усть-Кинельский, Самарская государственная сельскохозяйственная академия, диссертационный совет.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии.

Автореферат разослан " " _____ 2003 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Г. К. Марковская

Актуальность темы. В настоящее время развивается новое направление в сельском хозяйстве - биологизация земледелия, важным путем которого является расширение применения дешевых источников органических веществ почвы - сидератов, соломы как удобрение и др. Большую роль в биологизации земледелия играет возделывание в севооборотах многолетних трав, которые позволяют повышать плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Мало изучено о влиянии биологических факторов применяемых в звеньях севооборотов на рост и развитие многолетних трав. Такие исследования в условиях Республики Татарстан не проводились.

Поэтому, исследования по изучению роли биологических факторов в интенсивности роста и развития многолетних трав, и их влияние на плодородие почвы и эффективность севооборотов в условиях Республики Татарстан является актуальными.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с тематическим планом Казанской государственной сельскохозяйственной академии. На основе проведенных исследований разработаны эффективные способы использования некоторых элементов биологизации земледелия в севооборотах с многолетними травами.

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось обоснование влияния некоторых биофакторов (навоза, соломы, сидератов) в звене севооборота на рост и развитие многолетних трав, и их действие на плодородие почвы в условиях Предкамья Татарстана.

Для выполнения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач:

- изучить влияние биологических средств на условия роста и развития покровной культуры (яровой пшеницы) и развития многолетних трав в первом году жизни;
- дать оценку воздействия биологических средств на рост и развитие многолетних трав под покровом и в последующие годы жизни;
- определить влияние изучаемых приемов на фитосанитарное состояние посевов;
- исследовать последствие многолетних трав при различных биофакторах на урожайность и качество зерна яровой пшеницы размещенной по пласту;
- рассчитать экономическую и энергетическую эффективность

изучаемых приемов;

- разработать рекомендации для внедрения в производство.

Научная новизна. Впервые в условиях серых лесных почв Предкамья Республики Татарстан проведены комплексные исследования по определению влияния биофакторов на рост и развитие многолетних трав и их эффективность в севообороте.

Защищаемые положения:

1. При использовании в звене севооборота биологических средств (сидераты, солома и навоз) существенно улучшаются основные показатели плодородия серой лесной почвы в посевах покровной культуры, что создает оптимальные условия для роста и развития многолетних трав под покровом и в последующие годы жизни.

2. Применение биофакторов усиливает положительное действие многолетних трав на плодородие почвы, фитосанитарное состояние посевов, что позволяет получать стабильно высокие урожаи яровой пшеницы с хорошими качественными характеристиками зерна, при одновременном снижении химической нагрузки на агроценозы.

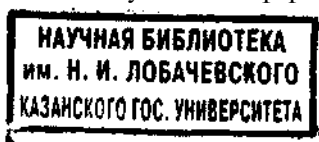
3. Использование биофакторов перед многолетними травами существенно повышает выход продукции в звене севооборота, снижает энергоемкость и себестоимость урожая.

Практическая значимость работы заключается в разработке научнообоснованной системы биологизации земледелия в зернотравяном звене севооборота, позволяющей повысить эффективность возделывания многолетних трав, урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

Реализация результатов исследований. Основные результаты исследований опубликованы в научных статьях и материалах научных и научно-практических конференций, которые используются в практической работе специалистов при возделывании яровой пшеницы и многолетних трав. Основные результаты внедрены в технологию производства яровой пшеницы в Лаишевском районе Республики Татарстан.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 работ, подготовлено 6 дипломников. Рекомендованные варианты биологизации земледелия включены в основные разделы методических пособий и рабочих тетрадей для студентов Казанской ГСХА.

Апробация работы. Результаты исследований рассматривались и обсуждались на научных конференциях профессорско-препода-



вательского состава и аспирантов Казанской ГСХА (1998, 1999, 2000, 2001, 2002 гг.), международной научно-практической конференции посвященной 80-летию ТатНИИСХ (2000г.), IV научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Республики Татарстан (2001г.), где были получены положительные оценки.

Объем работы. Диссертация изложена на 152 страницах машинописи, состоит из введения, 5 глав, выводов и рекомендаций производству, включает 31 таблицу, 7 рисунков, 36 приложений. Список литературы состоит из 224 наименований, в том числе 16 иностранных авторов.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 1996-2001 годах на опытном поле кафедры общего земледелия Казанской государственной сельскохозяйственной академии. Опыты проводились в звене севооборота: чистый пар - озимая рожь - яровая пшеница - многолетние травы трехлетнего пользования - яровая пшеница. В звене чистый пар - озимая рожь - яровая пшеница (покровная культура) изучались следующие фоны: 1 - минеральный; 2 - навоз; 3 - солома; 4 - сидераты; 5 - солома + сидераты.

Содержание вариантов.

1. Минеральный фон - внесение расчетных доз минеральных удобрений (NPK) на запланированные урожаи.

2. Навоз - в чистом пару внесение 40 т/га навоза с заделкой дисковыми боронами БДТ-3 на глубину 8-10 см.

3. Солома - заделка измельченной соломы после уборки озимой ржи (4-5 т/га) на 8-10 см БДТ-3, с добавлением компенсирующей дозы азота (10 кг д.в. на 1 т соломы).

4. Сидераты - после уборки озимой ржи двукратное дискование вдоль и поперек орудием БДТ-3; прикатывание до и после посева катками марки ЗККШ-6; посев ярового рапса на зеленое удобрение (сорт «Ханна», норма высева 18 кг/га); во второй половине октября заделка зеленой массы (35-50 ц/га) тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3 на 8-10 см.

5. Солома + сидераты - заделка измельченной соломы озимой ржи в почву дисковыми боронами (БДТ-3) на 8-10 см, прикатывание с

последующим посевом и заделкой сидерата (сочетание 3 и 4 вариантов).

Опыт заложен в двух закладках, в четырехкратной повторности с систематическим размещением вариантов. Учетная площадь делянок 70 м² (7х10).

Почва опытного участка серая лесная среднесуглинистая. Мощность пахотного слоя 24-26 см, рН солевой вытяжки 5,7, содержание легкогидролизуемого азота 18,2 мг на 100 г почвы, содержание гумуса по Тюрину 3,59%, подвижного фосфора и обменного калия по Кирсанову 5,6 и 7,8 мг на 100 г почвы, гидролитическая кислотность 5,07 мг/экв, сумма поглощенных оснований 20,79 мг/экв.

Агрометеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований в целом были благоприятны для развития многолетних трав и яровой пшеницы (ГТК за вегетацию в 1999 г. -1,4, в 2000 г. -1,2 и в 2001 г. -1,3).

В опытах проводили следующие наблюдения, учеты и анализы: плотность сложения почвы, по слоям 0-10 и 10-20 см определяли по Б. А. Доспехову и др. (1977); структурно-агрегатный состав пахотного слоя по методу Н.И. Савинова на всех повторностях опыта; влажность почвы термостатно-весовым методом (Доспехов и др., 1977; Роде, 1960); нитратный азот определяли в динамике экспресс методом на иономере универсальном ЭВ-74, подвижные формы фосфора и обменного калия по Кирсанову (Аринюшкина, 1970); биологическая активность почвы по интенсивности распада клетчатки, аппликационным методом по И.С. Петровой по слоям 0-10 и 10-20 см; листовую поверхность многолетних трав по В. и Ю. Россе; засоренность посевов, количественно- весовым методом (Доспехов и др., 1977); учет развития и распространения обыкновенной корневой гнили по общепринятой методике (Методическое руководство по проведению тепло-чно-полевых испытаний протравителей семян, фунгицидов и бактерицидов, 1990), в фазу полных всходов и перед уборкой; пожнивные и корневые остатки после уборки многолетних трав определяли по методике НИИСХ Юго-востока (Кумаков); учет урожая многолетних трав методом взвешивания массы с учетной площади каждой делянки (сухая и зеленая масса); структуру урожая и ботанический состав многолетних трав проводили по методике селекции многолетних трав (1985); анализ качественных характеристик зерна яровой пшеницы проводили по соответствующим ГОСТ и ОСТ; статистическая обра-

ботка по Б. А. Доспехову (1985); расчет биоэнергетических затрат по методике Е.И. Базарова (1983).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Влияние биофакторов на условия роста и развития яровой пшеницы с подсевом многолетних трав

Плотность сложения и структурность почвы. Плотность сложения пахотного слоя почвы является важнейшим фактором плодородия. Уплотненная почва способствует ухудшению ее физических, агрохимических и биологических свойств. В наших опытах к фазе трубкавания наблюдалось уплотнение почвы по всем вариантам. При биогенных факторах, плотность сложения пахотного слоя почвы была близкой к оптимальной: в верхнем $-1,18-1,20 \text{ г/см}^3$, в нижнем $-1,23-1,26$, без биогенов больше $-1,22-1,30$.

Биологизация оказала положительное влияние на образование структурных агрегатов. Их общее содержание было больше при биологизации $-46,7-54,3\%$, особенно по навозу и «солома + сидераты» $-54,3$ и $53,1$ соответственно, при $-44,3$ по минеральному фону. Больше оказался коэффициент структурности по фонам биологизации $-0,87-1,18$, при $-0,79$ по минеральному фону.

Водный режим почвы. Содержание продуктивной влаги в метровом слое перед посевом яровой пшеницы было больше по вариантам биологизации $-152,5-174,3 \text{ мм}$, особенно по варианту «солома + сидераты» $-174,3$, при $139,2$ на минеральном фоне. В фазе колошения содержание продуктивной влаги на минеральном фоне составило $-96,8 \text{ мм}$, а при использовании приемов биологизации соответственно $99,3-109,5$.

Микробиологическая активность почвы. Разложение льняного полотна в почве по вариантам происходило неодинаково. В течение вегетации яровой пшеницы более интенсивное разложение почвенными микроорганизмами льняной ткани наблюдалась по биофакторам. Интенсивное разложение льняной ткани в слое $0-10 \text{ см}$ происходило при совместном использовании соломы и сидератов $-29,0\%$, при $-18,7$ по минеральному фону.

Фитосанитарное состояние посевов. Использование сидерата способствовало снижению числа сорняков в фазе трубкавания до

37,4 шт./м², при 43,0 по минеральному фону. Применение навоза и соломы увеличило засоренность до 50,4 и 46,8 шт./м² соответственно. При совместном применении соломы и сидерата засоренность посевов существенно снижалась в сравнении с внесением только соломы и составила 38,1 шт./м².

По результатам учета корневой гнили установлено, что в фазу трубкования пораженность болезнью была больше в вариантах с использованием навоза и соломы - 6,9 и 6,6% соответственно, тогда как по минеральному фону - 6,1. Использование сидерата как в отдельности, так и в сочетании с соломой позволило снизить пораженность до 5,4 и 5,9% соответственно.

Урожайность и качество зерна. Сравнительно повышенная урожайность зерна яровой пшеницы (табл. 1) была получена по вариантам «солома + сидераты» и «навоз» - 40,9 и 40,1 ц/га соответственно, при - 34,1 ц/га на минеральном фоне. Совместное применение соломы и сидерата по своему положительному воздействию на урожайность оказалось эквивалентно внесению навоза в дозе 40 т/га.

Анализ качества зерна яровой пшеницы показал, что сравнительно большая масса 1000 семян и содержание сырой клейковины отмечалось при совместном использовании соломы и сидератов. По показателю стекловидности выделялись варианты навоз и «солома + сидераты». В целом, по всем вариантам опыта группа качества полученного зерна соответствовала II классу.

Таблица 1

**Урожайность яровой пшеницы с подсевом многолетних
трав, ц/га**

Варианты	1996 г	1997 г	Средняя за 2 года	Отклонения	
				ц/га	%
Минеральный	28,3	39,9	34,1		100
Навоз	28,8	47,4	40,1	6,0	117,6
Солома	28,6	41,6	35,9	1,8	105,3
Сидераты	29,2	41,4	35,3	1,2	103,5
Солома + сидераты	35,5	46,4	40,9	6,8	119,9
НСР ₀₅	0,7	1,2			

Влияние биофакторов на рост и развитие многолетних трав

Особенности роста и развития многолетних трав. Наблюдались существенные различия в количестве и соотношении между различными видами трав, составляющими смесь. Заметно большее количество бобовых трав (клевер красный, люцерна посевная) было при совместном использовании соломы и сидератов, тогда как злаковых трав по навозу.

Перезимовка многолетних трав первого года жизни по средствам биологизации составила - 92,4-95,2 %, по минеральному фону - 86,1 %. Характер влияния различных вариантов на разные компоненты многолетних трав различался. Лучшая сохранность бобового компонента достигалась при совместном использовании соломы и сидератов, а по злаковому компоненту по навозу.

Засоренность посевов многолетних трав. Засоренность посевов первого года пользования была меньше по минеральному фону - 37,0 шт./м² (в т.ч. многолетние сорняки 3,0). Применение навоза и соломы способствовало увеличению засоренности посевов до - 54,0-59,0 шт./м² (в т.ч. многолетние сорняки 6,0-8,0). По сидератам как в отдельности, так и совместно с соломой количество сорных растений составило - 48,0-51,0 шт./м² (в т.ч. многолетние сорняки - 5,0-7,0). Такая же закономерность сохранялась и в последующие годы пользования, наблюдалось снижение общей засоренности по всем вариантам.

Продуктивность посевов многолетних трав. Данные по урожайности многолетних трав на сено представлены в таблице 2. В среднем из трехлетнего урожая среднегодовая урожайность многолетних трав по биофакторам составила - 49,2-61,3 ц/га, а по минеральному фону - 46,7. Таким образом, многолетние травы по биофакторам, из-за создания оптимальных условий роста и развития, сформировали повышенную урожайность, в сравнении с минеральным фоном. Особенно заметен данный эффект по навозу и совместному применению соломы и сидератов (61,3-57,4 ц/га).

Значительно больший урожай сухой биомассы, а так же максимальный сбор кормовых единиц обеспечивалось при возделывании многолетних трав по варианту «солома + сидераты». При внесении навоза, в сене накапливалось максимальное количество сырого протеина, клетчатки и суммы БЭВ. Однако в варианте с заделкой соломы и

сидератов, качественные показатели лишь незначительно уступали значениям для варианта с внесением навоза.

Таблица 2

Урожайность сена многолетних трав, ц/га

Варианты	Годы пользования			Всего	
	первый (1997- 1998 гг.)	второй (1998- 1999 гг.)	третий (1999- 2000 гг.)	сумма за 3 года	средняя за 1 год
Минеральный	39,9	46,1	54,0	140,0	46,7
Навоз	55,1	61,3	67,5	183,9	61,3
Солома	42,2	49,6	55,9	147,7	49,2
Сидераты	45,8	51,4	56,6	153,8	51,3
Солома + сидераты	51,4	57,9	62,9	172,2	57,4

Структурность почвы. После многолетних трав трехлетнего пользования по биофонам наблюдалось значительно большее содержание в пахотном слое агрономически ценных структурных агрегатов - 67,4-73,4 %, при - 63,9 по минеральному фону. Особенно по навозу и «солома + сидераты». По биофакторам также больше был коэффициент структурности - 20,8-2,76, при - 1,77 по минеральному фону.

Поступление органических веществ в почву. После уборки многолетних трав количество пожнивных и корневых остатков, поступивших в почву, было больше по биологическим факторам - 10,8-12,1 т/га соответственно, при - 10,1 по минеральному фону. Особенно выделялся вариант «солома + сидераты». В целом в звене севооборота значительно большее поступление сухих органических веществ в почву - 28,5-41,2 т/га было по биофакторам, тогда как по минеральному фону лишь - 19,7. Среди биофакторов заметно большее поступление органических веществ был обеспечен по навозу и «солома + сидераты» - 41,2 и 40,6 т/га соответственно. Поступление разного количества органических остатков в почву привело к изменениям содержания гумуса по вариантам опыта (рис. 1) по фонам биологизации - 3,67-3,93%, при - 3,61 по минеральному фону.

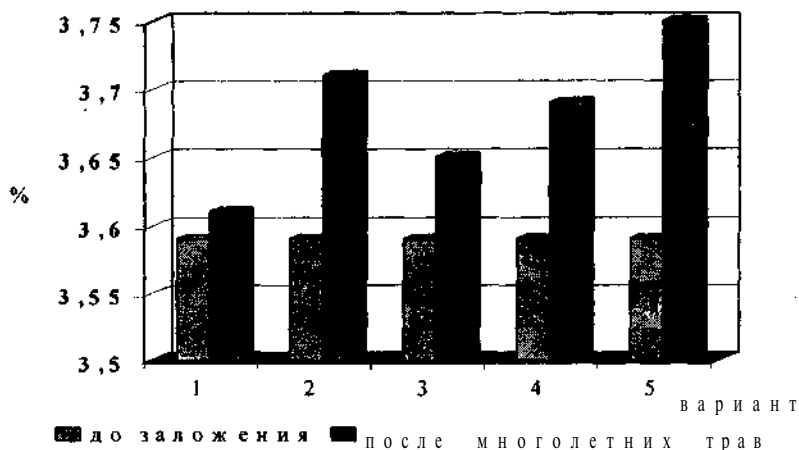


Рис. 1. Изменение содержания гумуса в почве, %

Последствие многолетних трав по различным биофакторам в посевах яровой пшеницы

Разница по количеству органических остатков в почве и содержанию структурных агрегатов после многолетних трав по биофакторам способствовала неодинаковому последствию в посевах яровой пшеницы на агрофизические показатели почвы, водный режим, засоренность посевов, урожайность и качество зерна.

Плотность сложения почвы. Перед посевом существенных различий по плотности сложения (особенно в слое 0-10 см) почвы между вариантами не отмечалось. В фазу трубкувания и к уборке данный показатель существенно изменился. Сравнительно меньшая плотность сложения почвы к уборке в верхнем (0-10 см) слое почвы наблюдалась на фоне навоза и совместного использования соломы и сидератов. В слое 10-20 см проявилась аналогичная закономерность. Полученные данные свидетельствуют, что использование биофакторов, особенно навоза и совместного применения соломы и сидератов, способствовало более рыхлому сложению почвы, тогда как по минеральному фону отмечалось повышенное уплотнение пахотного слоя почвы.

Содержание продуктивной влаги в почве. Использование биофакторов перед многолетними травами способствовало большему накоплению в почве продуктивной влаги перед посевом - 180,3-188,9 мм, при - 161,2 на минеральном фоне. Особенно больше при совместном использовании соломы и сидератов - 188,9 мм

Засоренность посевов яровой пшеницы. Засоренность посевов яровой пшеницы представлена в таблице 3.

Таблица 3

Засоренность посевов яровой пшеницы (в среднем за 2000-2001 гг.)

Фон перед многолетними травами	Куше- ние		Трубкавание		Перед убор- кой	
	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²
Минеральный	34	14,6	16	12,8	7	12,6
Навоз	41	16,2	19	12,6	14	21,2
Солома	42	17,9	20	14,1	16	25,6
Сидераты	30	15,1	12	9,9	8	12,9
Солома + сидераты	39	16,4	16	11,8	12	17,2

В фазу кушения, использование биофакторов способствовало некоторому увеличению засоренности посевов по сравнению с минеральным фоном. В фазу трубкавания отмечалось некоторое снижение численности сорных растений и их сухой биомассы в варианте с заделкой сидератов.

(Урожайность и качество зерна. Изменения агрофизических свойств почвы, водного режима и фитосанитарного состояния способствовали формированию разной урожайности яровой пшеницы (табл. 4).

Сравнительно повышенная урожайность яровой пшеницы по пласту многолетних трав была получена на фонах биогенов - 49,5-53,3 ц/га, по минеральному - 47,0.

Преимущество биофакторов перед минеральным фоном наблюдалось и по качеству зерна: масса 1000 семян, показатель стекловидности зерна. Однако существенных изменений содержания клейковины в зерне по вариантам опыта не отмечалось. В целом, вся пшеница, полученная в опыте, соответствовала II группе качества.

Таблица 4

**Урожайность яровой пшеницы по пласту многолетних
трав, ц/га**

Фоны перед многолетними травами	2000 г.	2001 г.	Средняя за 2 года	Отклонения от минерального фона	
				ц/га	%
Минеральный	43,1	50,9	47,0	-	-
Навоз	47,9	55,9	51,9	4,9	10,4
Солома	45,4	53,6	49,5	2,5	5,3
Сидераты	46,2	55,4	50,8	3,8	8,1
Солома + сидераты	48,3	56,5	52,4	5,4	11,4
НСР05	0,7	0,6			

**Экономическая и энергетическая эффективность
возделывания многолетних трав**

Современные требования рынка предполагают тщательное изучение экономической эффективности разрабатываемых приемов агротехники. В связи с этим, нами проводился экономический и энергетический анализ влияния изучаемых приемов.

Во всех вариантах с применением факторов биологизации земледелия экономические показатели были выше, чем по минеральному фону. Особенно значительный рост экономической эффективности возделывания многолетних трав проявился в варианте «солома + сидераты», в котором чистый доход с 1 га за годы пользования был на 1053,2 руб./га выше, чем при внесении минеральных удобрений, а себестоимость сена снизилась на 19,8 %. Данный вариант имел несомненные преимущества в сравнении с навозом.

Рентабельность также была выше по биофонам - 26,9-40,1%, при 16,9 по минеральному фону.

Таблица 5

Экономическая и энергетическая эффективность возделывания многолетних трав
(в среднем за 3 года)

Показатели	Варианты				
	минеральный фон	навоз	солома	сидераты	солома + сидераты
Урожайность, ц к.ед./га	21,5	28,2	22,6	23,6	28,4
Стоимость валовой продукции, руб./га	4515	5922	4746	4966	5964
Производственные затраты, руб./га	3661,4	4554,3	3738	3865,7	4257,2
Чистый доход, руб./га	653,6	1367,7	1008	1100,3	1706,8
Себестоимость, руб./га	179,6	161,5	165,4	163,8	149,9
Рентабельность, %	16,9	30,0	26,9	28,2	40,1
Урожайность, т/га	4,67	6,13	4,91	5,13	6,17
Получено энергии с урожаем, МДж/га	20511	26923	21565	22531	27100
Затрачено энергии, МДж/га	23046,1	21033,6	15856,6	15327,2	14808
Коэффициент энергетической эффективности	0,89	1,28	1,36	1,47	1,83

Таким образом, наиболее экономически эффективным оказалось применение варианта с совместным использованием сидератов и соломы.

Результаты энергетической оценки возделывания многолетних трав показали, что во всех вариантах с применением приемов биологизации земледелия энергетическая эффективность была существенно выше - 1,28-1,83, при - 0,89 минеральном фоне. Сравнительно большая величина коэффициента энергетической эффективности отмечалась при применении варианта «солома + сидераты» - 1,83. Немного меньше энергетическая отдача была при внесении навоза.

ВЫВОДЫ

1. Применение биологических средств в звене севооборота способствовало большему появлению всходов многолетних трав под яровой пшеницей из-за более благоприятных условий, чем при минеральном фоне:

- поддерживалась сравнительно оптимальная плотность сложения почвы;
- лучше была структурность почвы;
- создавалась лучшая влагообеспеченность посевов;
- наблюдался более оптимальный питательный режим;
- биологическая активность почвы была повышенная;
- было положительное фитосанитарное состояние почвы и посевов, меньше сорняков и болезней;

2. Всходы многолетних трав в первом году жизни по биофонам росли и развивались интенсивнее, чем по минеральному фону.

3. Перезимовка многолетних трав по биологическим средствам была лучше, чем по минеральному фону.

4. Посевы многолетних трав по биофонам, из-за лучшего роста и развития растений и затенения сорняков, имели сравнительно меньшую засоренность.

5. При использовании биогенов наблюдался лучший ботанический состав многолетних трав за все годы использования.

6. Из-за лучших условий многолетние травы по биофонам и в следующие годы жизни росли и развивались более интенсивно. Уро-

жайность в среднем за 3 года составила - 49,2-61,3 ц/га сена, при 46,7 без биофакторов.

7. При биофонах после многолетних трав в почве оставалось больше органических веществ, масса корневых и пожнивных остатков составила - 10,8-12,1 ц/га, при - 10,1 по минеральному фону.

8. После многолетних трав по биосредствам в почве образовалось больше гумуса - 3,67-3,93%, при 3,61 по минеральному фону.

9. Биофоны способствовали большему содержанию агрономически ценных структурных агрегатов - 46,1-50,1%, при - 42,0 по минеральному фону.

10. Последствие многолетних трав по биофонам, способствовали лучшему росту и развитию яровой пшеницы, чем по минеральному. Прирост урожайности составил - 2,5-5,4 ц/га. Кроме того, на этих вариантах лучшими оказались показатели качества зерна.

11. Экономическая и биоэнергетическая эффективность возделывания многолетних трав были выше по биофонам, чем по минеральному фону.

12. Из всех исследованных биологических средств примененных перед посевом яровой пшеницы с подсевом многолетних трав, в качестве органического удобрения, более эффективным оказалось совместное применение сидератов и соломы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

На серых лесных почвах Республики Татарстан в зерно-травяном звене севооборота для сохранения положительного баланса гумуса и плодородия почв, а также повышения их урожайности следует применять сидераты в сочетании с заделкой соломы озимых в качестве органических удобрений. В целях устранения нежелательного биологического поглощения нитратов на каждую тонну соломы вносить по 10 кг д.в компенсирующей дозы азота.

СПИСОК

работ, опубликованных по теме диссертации

1. Ахметзянов М.Р., Хабибрахманов Х.Х., Набиуллин Р.З., Лотфуллин И.И. Рост и развитие многолетних трав при биогенных факторах. Сборник научных работ, посвященных юбилею агрономического факультета КГСХА. Казань 1999. - С. 103-104.
2. Хабибрахманов Х.Х., Ахметзянов М.Р., Набиуллин Р.З., Лотфуллин И.И. Последствие многолетних трав в посевах яровой пшеницы. Сборник научных работ, посвященных юбилею агрономического факультета КГСХА. Казань 1999. - С. 163-165.
3. Ахметзянов М.Р., Набиуллин Р.З., Лотфуллин И.И. Многолетние травы - важный фактор биологизации земледелия. IV научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Республики Татарстан. Казань, 2001. - С. 61.
4. Ахметзянов М.Р., Набиуллин Р.З., Шафигуллин Р.М. Продуктивность многолетних трав при биологизации. IV научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Республики Татарстан. Казань, 2001. - С. 62.
5. Ахметзянов М.Р., Хабибрахманов Х.Х., Набиуллин Р.З. Влияние биофакторов на продуктивность многолетних трав. Материалы региональной научно-практической конференции, посвященной 30-летию аграрно-технологического института. Выпуск IV. Йошкар-Ола, 2002. - С. 45-47.